

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平2-283346

⑬ Int.Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成2年(1990)11月20日

A 61 B 1/00
F 16 L 11/06
G 02 B 23/243 1 0 A
A7305-4C
6682-3H
7132-2H

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全6頁)

⑮ 発明の名称 内視鏡用可撓管

⑯ 特 願 平1-105282

⑰ 出 願 平1(1989)4月25日

⑱ 発 明 者 森 下 耕 治 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリンパス光学工業株式会社内

⑲ 出 願 人 オリンパス光学工業株式会社 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号

⑳ 代 理 人 弁理士 坪 井 淳 外2名

明 細 書

1. 発明の名称

内視鏡用可撓管

2. 特許請求の範囲

(1) 少なくとも2層に高分子材料を積層して外皮を構成する内視鏡用可撓管において、少なくとも前記外皮の各層に共通の高分子材料を内在させたことを特徴とする内視鏡用可撓管。

(2) 少なくとも2層に高分子材料を積層して外皮を構成する内視鏡用可撓管において、前記外皮の各層のうち内層を弾発性のよい第1の材料で形成し、外層を耐薬品性、耐摩耗性のよい前記材料と異なる第2の材料で形成し、かつ前記両層の少なくとも一方に他の層を形成する材料を混入させたことを特徴とする内視鏡用可撓管。

(3) 前記第1の材料をポリエステル系熱可塑性エラストマ、第2の材料をポリウレタン系熱可塑性エラストマとし、前記内層はポリエステル系熱可塑性エラストマにポリウレタン系熱可塑性エラストマを混入して形成した請求項第2項記載の

内視鏡用可撓管。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

この発明は、たとえば体腔内へ挿入する挿入部を形成する内視鏡用可撓管に関する。

〔従来の技術〕

医療用の内視鏡のように、十二指腸、小腸、大腸のように体腔内の深部にまで内視鏡の挿入部を挿入するものでは、その挿入部を形成する可撓管の撓み易さ(可撓性)と弾発力(弾発性)の両方が挿入性に大きく影響すると共に、患者に与える苦痛の大小となることが臨床上確認されている。

一般に、可撓管は先端側が柔軟で手元側が比較的硬く、さらに全長もしくは少なくとも手元側は弾発性に優れているものが挿入操作に対しての追従性がよく、挿入性に優れているとされている。

そこで、従来、実公昭60-38961号公報に示すように、内視鏡の挿入部を構成する可撓管の外皮の一部を2層として操作部側を硬質としたものや、特開昭62-8728号公報に示すよう

特開平 2-283346(2)

に、異なる材料を積層して弾発性を上げようとしたものなどがある。

これらの内視鏡は挿入部は体腔内に挿入する挿入操作に対して弾発性があり追従性がよく、挿入性の向上が期待できる。

〔発明が解決しようとする課題〕

ところが、前述した先行技術のものは、可撓管の外皮を高度の異なる材質あるいは特性が異なる材質、すなわち伸び率や縮み率、表面の濡れ性などの性質が異なるものを積層したために、挿入操作の際に頻繁な曲げ、ねじりの繰返しによって層間に歪みが発生し易い。したがって、剥離による急激な軟化、シワの発生等、その耐久性において問題があった。

この発明は、前記事情に迫りてなされたもので、その目的とするところは、挿入操作に対する追従性、挿入性を保つとともに、挿入操作の際の頻繁な曲げ、ねじりの繰返しに対しても耐久性を向上できる内視鏡用可撓管を提供することにある。

- 3 -

〔実施例〕

以下、この発明の各実施例を図面に基づいて説明する。

第1図～第3図は第1の実施例を示すもので、第3図は内視鏡1の全体を示す。この内視鏡1は操作部2と挿入部3およびユニバーサルコード4とから構成されている。そして、このユニバーサルコード4の先端にはコネクタ5が設けられ、図示しない光線装置に接続される。操作部2には送気・送水・吸引切換えボタン6、湾曲操作ノブ7、旋回部8および鉗子等の処置具挿入口体9が設けられている。

また、前記挿入部3は、可撓管10の先端側に湾曲管部11および先端構成部3aが順次連結されている。そして、湾曲管部11は前記操作部2に設けられた湾曲操作ノブ7によって湾曲操作できるようにになっている。なお、この挿入部3の内層には図示しないライトガイドファイバ、イメージガイドファイバ、挿通チャンネル等の各種内蔵物が挿入されている。

- 5 -

〔課題を解決するための手段及び作用〕

この発明は、前記目的を達成するために、請求項1は、少なくとも2層に高分子材料を積層して外皮を構成する内視鏡用可撓管において、少なくとも前記外皮の各層に共通の高分子材料を内在させ、弾発性を向上させたことにある。

請求項2は、少なくとも2層に高分子材料を積層して外皮を構成する内視鏡用可撓管において、前記外皮の各層のうち内層を弾発性のよい第1の材料で形成し、外層を耐薬品性、耐摩擦性のよい前記材料と異なる第2の材料で形成し、かつ前記両層の少なくとも一方に他の層を形成する材料を混入させ、弾発性を向上させるとともに、耐摩性を向上させたことにある。

請求項3は、請求項2において、第1の材料をポリエステル系熱可塑性エラストマ、第2の材料をポリウレタン系熱可塑性エラストマとし、前記内層はポリエステル系熱可塑性エラストマにポリウレタン系熱可塑性エラストマを混入して形成したことにある。

- 4 -

前記可撓管10について説明すると、第1図および第2図に示すように構成されている。すなわち、12は帯状の金属製素材を螺旋状に巻回してなるフレックスである。このフレックス12の外周にはブレード13を介して外皮14が被覆されている。外皮14は可塑性変化点15を増設として先端側軟性部16と手元側硬性部17とに区分されており、先端側軟性部16は1層に、手元側硬性部17は2層構造になっている。そして、この手元側硬性部17は内層18と外層19とからなり、押し出し成形によって前記内層18をブレード13に被覆形成し、その外側に外層19を前記可塑性変化点15で肉厚を変化させながら、外径を一定として押し出し成形等によって形成している。したがって、先端側軟性部16の外皮14は外層19のみによって、手元側硬性部17は内層18と外層19とによって形成されている。

ここで、前記外皮14は、内層18が第1の材料として機械的強度が高く、弾発性に優れたポリエステル系熱可塑性エラストマa、外層19は第

- 6 -

特開平 2-283346(3)

2 の材料として耐摩耗性、耐薬品性に優れたポリウレタン系熱可塑性エラストマ b によって形成されている。さらに、内層 18 には外層 19 に用いたポリウレタン系熱可塑性エラストマ b が約 30～50% の割合で混合されている。

前述のように構成された可換管 10 によれば、外皮 14 を構成する内層 18 と外層 19 が別工程による成形で積層されているが、ポリエステル系熱可塑性エラストマ a とポリウレタン系熱可塑性エラストマ b との密着性に優れているために、繰返しの曲げや返りに対しても剥離することなく、挿入操作における耐久性が向上する。さらに、可塑性変化点 15 における急激な特性変化が緩分緩和され、滑らかな曲げ形状が得られるという効果もある。

第 4 図は第 2 の実施例を示すもので、第 1 の実施例の外皮 14 を形成する外層 19 に、耐摩耗性、耐薬品性に優れたポリウレタン系熱可塑性エラストマ b に加えて第 3 の材料として可塑性により軟化された軟質ポリ塩化ビニル c を混合したもので

— 7 —

ある。

なお、前記第 1、第 2 の実施例において、第 1 の材料としてポリエステル系熱可塑性エラストマ a、第 2 の材料としてポリウレタン系熱可塑性エラストマ b としたが、材質は前記実施例に限定されず、第 1 の材料はポリオレフィン系やポリアミド系やポリ塩化ビニル系でもよい。また、第 2 の材料もエチレン酢酸ビニル系や非炭ゴム系でもよい。

さらに、第 1 の材料と第 2 の材料は別の系のものでなくともよく、たとえば同じポリウレタン系であっても、第 1 の材料がソフトセグメント部にエーテル結合を有しているもので、第 2 の材料が同様にエステル結合を有しているものであるような場合である。つまり、両者の特性に差異があれば、この発明に当てはまる。

また、前述のようにポリウレタン系に限らず、同一の系であっても、その重合度、結晶化度また可塑性剤の添加量等で第 1 の材料と第 2 の材料の硬度が著しく異なる場合にも当てはまる。(高度の

— 8 —

差は、たとえば、第 1 の材料が shore D で 35～55、第 2 の材料が H e e - J I S A で 60～80)

さらに、第 2 の実施例において、第 1 の材料(ポリエステル系熱可塑性エラストマ a)に混合するのは、第 2 の材料(ポリウレタン系熱可塑性エラストマ b)のみではなく、この第 2 の材料と第 3 の材料としての軟質ポリ塩化ビニル c の両方でもよい。この場合、混合比は第 1 の材料に対し、第 2 の材料と第 3 の材料の合計で約 30～50% でよい。

さらに、第 1 の材料には第 3 の材料のみを混合してもよい。この場合、混合比は同様である。つまり接触する 2 層間に共通する材質が両層に存在していればよい。

第 5 図～第 7 図は第 3 の実施例を示すもので、電子内視鏡 20 にこの発明を適用したものであり、同一構成部分は同一符号を付して説明を省略する。すなわち、20 a は操作部 2 に設けられた制御スイッチ部、20 b は接続コードであり、この接続

— 9 —

コード 20 b の先端部には光源装置 20 c のビデオプロセッサ 20 d に接続されるコネクタ 20 e が設けられている。なお、20 f は外部モニターである。この電子内視鏡 20 の挿入部 3 を構成する可換管 10 の外皮 14 は内層 21、中層 22 および外層 23 の 3 層構造となっている。内層 21 が第 1 の材料としてのポリエステル系熱可塑性エラストマ a、中層 22 と外層 23 が第 2 の材料としてのポリウレタン系熱可塑性エラストマ b からなる。内層 22 と外層 23 は共にポリウレタン系であるが、中層 22 のポリウレタン系熱可塑性エラストマ d はセグメント部にエーテル結合を有し、その硬度が shore D で約 45 と高く、外層 23 は同じくエステル結合を有し、硬度は H e e - J I S A で約 70 と低い。なお、成形方法は第 1、第 2 の実施例と同様に順次積層した。

そして、前記中層 23 はポリウレタン系熱可塑性エラストマ b に対し約 30～50% の混合比でポリウレタン系熱可塑性エラストマ d が添加されており、内層 21 と中層 22 および中層 22 と

— 10 —

特開平 2-283346(4)

外層 23、そして外層 23 と内層 21 という接する各層間にはいずれもポリウレタン系熱可塑性エラストマーという共通の材質を有している。

以上のように構成したので、内層 21、中層 22 に共に外層 23 の特性が付与され、削工段により 3 層が順次剥離されたにも拘らず、各層間の密着が良く、挿入操作における耐久性が向上した。

第 8 図は第 4 の実施例を示すもので、同一構成部分は同一符号を付して説明を省略する。

可撓管 10 の外皮 14 は内層 21、中層 22 および外層 23 の 3 層構造となっている点は第 3 の実施例と同じであるが、外層 23 がポリウレタン系熱可塑性エラストマー単体ではなく、軟質ポリ塩化ビニル c が混合されている点と中層 22 にポリウレタン系熱可塑性エラストマーのみではなく、軟質ポリ塩化ビニル c も混合している点が第 3 の実施例と異なる。

なお、第 3、第 4 の実施例において、各々 3 種、4 種のエラストマーを混合して形成したものを示したが、各層間に共通する材質が少なくとも 1 つあ

— 11 —

れば、数量はこの限りでない。また、材質についてもこの限りでない。

第 1 ～ 第 4 の実施例に通して、混合比は 30 ～ 50 % としたが、数値は厳密なものではなく、各々に ± 10 % 程度の誤差があってもよい。

また、フレックス 12 およびブレード 13 は単層としたが、複層で構成されているものでもよい。

〔発明の効果〕

以上説明したように、この発明によれば、少なくとも 2 層に高分子材料を積層して外皮を構成する内視鏡用可撓管において、少なくとも前記外皮の各層に共通の高分子材料を内在させたから、各層の密着性を向上させることができる。さらに、前記外皮の各層のうち内層を弾発性のよい第 1 の材料で形成し、外層を耐薬品性、耐摩耗性のよい前記材料と異なる第 2 の材料で形成し、かつ前記両層の少なくとも一方に他の層を形成する材料を混入させたから、弾発性を向上させることができ、挿入操作に対しての退避性がよく、挿入性が向上するという効果がある。

— 12 —

4. 図面の簡単な説明

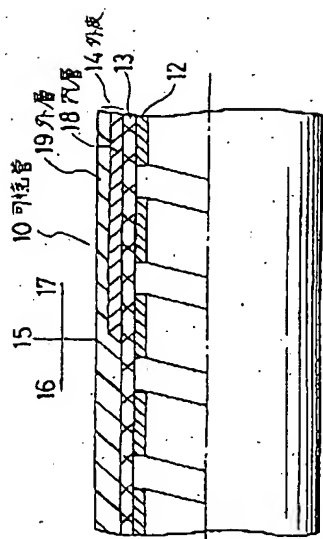
第 1 図～第 3 図はこの発明の第 1 の実施例を示すもので、第 1 図は可撓管の半断面図、第 2 図は外皮を拡大して示す断面図、第 3 図は内視鏡の斜視図、第 4 図はこの発明の第 2 の実施例の外皮を拡大して示す断面図、第 5 図～第 7 図はこの発明の第 3 の実施例を示すもので、第 5 図は電子内視鏡の斜視図、第 6 図は可撓管の半断面図、第 7 図は外皮を拡大して示す断面図、第 8 図はこの発明の第 4 の実施例の外皮を拡大して示す断面図である。

10 … 可撓管、14 … 外皮、18 … 内層、19 … 外層。

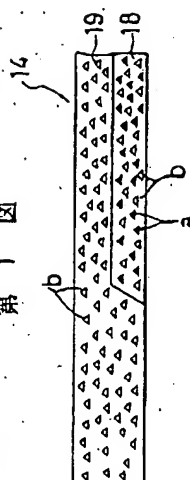
出願人代理人 井田士 坪井 淳

— 13 —

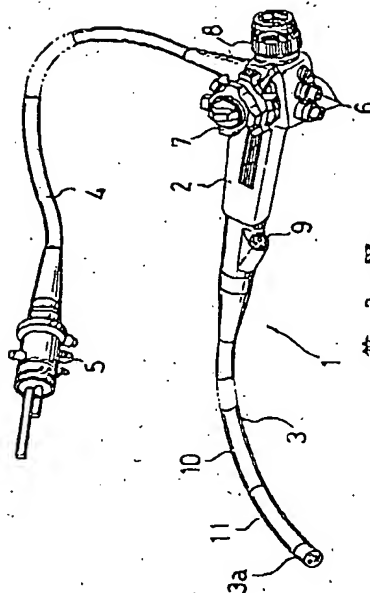
圖 4



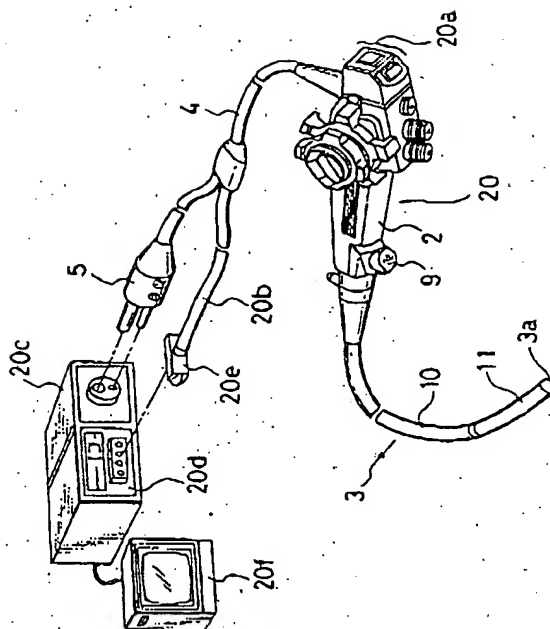
第一區



第 2 圖



第三圖



5
概

ENDOSCOPIC FLEXIBLE TUBE

Japanese Unexamined Patent No. Hei-2-283346

Laid-open on: November 20, 1990

Application No. Hei-1-105282

Filed on: April 25, 1989

Inventor: Koji MORISHITA

Applicant: Olympus Optical Co. Ltd.

Patent Attorney: Jun TSUBOI, et al.

SPECIFICATION

1. TITLE OF THE INVENTION

Endoscopic flexible tube

2. WHAT IS CLAIMED IS;

(1) An endoscopic flexible tube whose outer coat is constructed by laminating a polymeric material in at least two layers, wherein

a common polymeric material is contained in at least the respective layers of the outer coat.

(2) An endoscopic flexible tube whose outer coat is constructed by laminating a polymeric material in at least two layers, wherein

the inner layer of the respective layers of the outer coat

is formed of a first material excellent in elasticity and repulsion, the outer layer is formed of a second material excellent in chemical resistance and abrasion resistance and different from the said material, and in at least one of both layers, the material to form the other layer is mixed.

(3) An endoscopic flexible tube as set forth in Claim 2, wherein

the first material is a polyester-based thermoplastic elastomer, the second material is a polyurethane-based thermoplastic elastomer, and the inner layer is formed by mixing the polyurethane-based thermoplastic elastomer in the polyester-based thermoplastic elastomer.

3. DETAILED DESCRIPTION OF THE INVENTION

[Field of the Invention]

The present invention relates to an endoscopic flexible tube which forms an inserting portion to be inserted into a body cavity, for example.

[Prior Arts]

As in a medical endoscope, in an endoscope whose inserting portion is inserted into the depths of a body cavity such as the duodenum, small intestine, and large intestine, it has been clinically confirmed that the degree of ease of flexure (flexibility) and resilience (elasticity and repulsion) of a

is formed by laminating materials different in hardness or materials different in properties, namely, materials different in characteristics such as an elongation percentage and contraction percentage and surface wettability, distortion easily occurs between the layers due to frequent bending and repeated twisting during an inserting operation. Accordingly, problems have existed in their endurance such as sudden softening due to peeling and wrinkle generation.

The present invention has been made in view of the above-described circumstances, and an object thereof is to provide an endoscopic flexible tube which preserves follow-up ability with respect to an inserting operation and insertability and can improve endurance even against repetitive twisting.

[Means for Solving Themes and Action]

According to the present invention, in order to achieve the above-described object, Claim 1 is characterized in that, in an endoscopic flexible tube whose outer coat is constructed by laminating a polymeric material in at least two layers, a common polymeric material is contained in at least the respective layers of the outer coat, whereby adhesion is improved.

Claim 2 is characterized in that, in an endoscopic flexible

tube whose outer coat is constructed by laminating a polymeric material in at least two layers, the inner layer of the respective layers of the outer coat is formed of a first material excellent in elasticity and repulsion, the outer layer is formed of a second material excellent in chemical resistance and abrasion resistance and different from the said material, and in at least one of both layers, the material to form the other layer is mixed, whereby elasticity and repulsion are improved and adhesion is improved.

Claim 3 is characterized in that, in addition to Claim 2, the first material is a polyester-based thermoplastic elastomer, the second material is a polyurethane-based thermoplastic elastomer, and the inner layer is formed by mixing the polyurethane-based thermoplastic elastomer in the polyester-based thermoplastic elastomer.

[Preferred Embodiment]

Hereinafter, respective embodiments of the present invention will be described based on the drawings.

Fig. 1 through Fig. 3 show a first embodiment, wherein Fig. 3 shows the whole of an endoscope 1. This endoscope 1 is composed of an operating portion 2, an inserting portion 3, and a universal cord 4. And, at the front end of this universal cord 4, a connector 5 is provided, and this is connected to

As a description of the flexible tube 10, this is constructed as shown in Fig. 1 and Fig. 2. Namely, 12 denotes a flex formed by winding a band-shaped metallic material into a spiral form. On the outer circumference of this flex 12, an outer coat 14 is coated via a braid 13. The outer coat 14 is sectioned into a front-end-side soft portion 16 and a hand-side hard portion 17 with a flexibility changing point 15 as a boundary, and the front-end-side soft portion 16 has a single-layer structure while the hand-side hard portion 17 has a two-layer structure. And, this hand-side hard portion 17 consists of an inner layer 18 and an outer layer 19, wherein the inner layer 18 is formed

to be attached so as to provide a covering on the braid 13 by injection molding, and on its outside, the outer layer 19 is formed by injection molding or the like with a fixed outside diameter while changing the thickness at the flexibility changing point 15. Accordingly, the outer cover 14 of the front-end-side soft portion 16 is formed solely by the outer layer 19, and the hand-side hard portion 17 is formed by the inner layer 18 and outer layer 19.

Herein, in the outer coat 14, the inner layer 18 is formed of a polyester-based thermoplastic elastomer a which is high in mechanical strength and excellent in elasticity and repulsion, as a first material, and the outer layer 19 is formed of a polyurethane-based thermoplastic elastomer b excellent in abrasion resistance and chemical resistance, as a second material. Furthermore, in the inner layer 18, the polyurethane-based thermoplastic elastomer b used in the outer layer 19 is mixed at a ratio of approximately 30-50%.

According to the flexible tube 10 constructed as described above, although the inner layer 18 and outer layer 19 to compose the outer coat 14 have been laminated by molding by a separate step, since the layers are excellent in adhesion between the polyester-based thermoplastic elastomer a and polyurethane-based thermoplastic elastomer b, peeling never

occurs due to repeated bending and twisting, and endurance in an inserting operation is improved. Furthermore, an effect such that a sudden change in properties at the flexibility changing point 15 is somewhat reduced whereby a smooth bending shape can be obtained is also provided.

Fig. 4 shows a second embodiment, wherein in an outer layer 19 to form the outer coat 14 of the first embodiment, in addition to the polyurethane-based thermoplastic elastomer b excellent in abrasion resistance and chemical resistance, a soft polyvinyl chloride c which has been softened by a plasticizer is mixed as a third material.

Here, in the above-described first and second embodiments, although the polyester-based thermoplastic elastomer has been used as a first material and the polyurethane based thermoplastic elastomer b has been used as a second material, the materials are not limited to those of the above-described embodiments, and the first material may be a polyolefin base, a polyamide base, or a polyvinyl chloride base. In addition, the second material also may be an ethylene-vinyl acetate base or a fluorocarbon rubber base.

Furthermore, the first material and second material are not necessarily different bases, and this is, for example, a case such that the first material has an ether bond in its soft

segment portion and the second material similarly has an ester bond even if these materials are equally polyurethane bases. That is, as long as a difference in properties exists between both, the present invention can be applied.

In addition, without being limited to polyurethane bases as described above, the present invention can also be applied to a case where, even with an identical base, the first material and second material are remarkably different in hardness due to the degree of polymerization, degree of crystallinity, and addition amount of a plasticizer. (the difference in hardness is, for example, 35-55 when the first material is shoreD, and when the second material is Hs-JIS A, 60-80.)

Furthermore, in the second embodiment, what is mixed in the first material (polyester-based thermoplastic elastomer a) may not only be the second material (polyurethane-based thermoplastic elastomer b) but also both this second material and soft polyvinyl chloride of the third material. In this case, it is sufficient that the mixing ratio is, in response to the first material, approximately 30-50% of the total of the second material and third material.

Furthermore, only the third material may be mixed in the first material. In this case, the mixing ratio is similar. Namely, it is sufficient that a substance which is common to

two layers in contact exists in both layers.

Fig. 5 through Fig. 7 show a third embodiment, wherein the present invention has been applied to an electronic endoscope 20, and identical symbols are used for identical components to omit overlapping description thereof. Namely, 20a denotes a control switch portion provided on an operating portion 2, 20b denotes a connection code, and at a front-end portion of this connection code 20b, a connector 20e to be connected to a video processor 20d of a light source unit 20c is provided. Here, 20f denotes an external monitor. An outer coat 14 of a flexible tube 10 to form an inserting portion 3 of this electronic endoscope 20 is a three-layer structure of an inner layer 21, a middle layer 22, and an outer layer 23. The inner layer 21 is made of a polyester-based thermoplastic elastomer a as a first material, the middle layer 22 and outer layer 23 are made of a polyurethane-based thermoplastic elastomer b as a second material. Although the inner layer 22 and outer layer 23 are both polyurethane bases, a polyurethane-based thermoplastic elastomer d of the middle layer 22 has an ether bond in its segment portion, and the hardness thereof is high, that is, approximately 45 with shoreD, while the outer layer 23 similarly has ester bonds, and the hardness is low, that is, approximately 70 with He-JIS A. Here, as a molding method,

similar to the first and second embodiment, the layers are laminated in order.

Moreover, in the middle layer 23, the polyurethane-based thermoplastic elastomer d is added to the polyurethane-based thermoplastic elastomer b at a mixing ratio of approximately 30-50%, and all between the respective layers 22 in contact, namely, between the inner layer 21 and middle layer 22, the middle layer 22 and outer layer 23, and the outer layer 23 and inner layer 21, the common material of the polyurethane-based thermoplastic elastomer b exists.

By such a construction as in the above, properties of the outer layer 23 were provided for both the inner layer 21 and middle layer 22, therefore, although the three layers have been laminated in order by a separate step, adhesion between the respective layers was excellent, and endurance in an inserting operation was improved.

Fig. 8 shows a fourth embodiment, and identical symbols are used for identical components to omit overlapping description thereof.

Although the fourth embodiment is the same as the third embodiment in the point where an outer coat 14 of a flexible tube 10 has a three-layer structure of an inner layer 21, middle layer 22, and outer layer 23, the fourth embodiment is different

from the third embodiment in the point where the outer layer 23 is not a single substance of a polyurethane-based thermoplastic elastomer b but is mixed with a soft polyvinyl chloride c and in the point where not only the polyurethane-based thermoplastic elastomer b but also the soft polyvinyl chloride c are mixed in the middle layer 22.

Here, although in the third and forth embodiments, flexible tubes formed by mixing three types and four types of elastomers, respectively, have been shown, the quantities are not limited hereto as long as at least one common material exists between the respective layers. In addition, the materials are also not limited hereto.

Although the mixing ratios were provided as 30-50% throughout the first through fourth embodiments, the numerical value is not a rigid value, and each has an error on the order of $\pm 10\%$.

In addition, although the flex 12 and braid 13 were each provided as a single layer, these may be composed of multiple layers.

[Effects of the Invention]

As has been described above, according to the present invention, in an endoscopic flexible tube whose outer coat is constructed by laminating a polymeric material in at least two

layers, since a common polymeric material is contained in at least the respective layers of the outer coat, the adhesion between the respective layers can be improved. Furthermore, the inner layer of the respective layers of the outer coat is formed of a first material excellent in elasticity and repulsion, the outer layer is formed of a second material excellent in chemical resistance and abrasion resistance and different from the said material, and in at least one of both layers, the material to form the other layer is mixed, therefore the elasticity and repulsion can be improved, whereby provided are effects such that follow-up ability with respect to an inserting operation is excellent and insertability is improved.

4. BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

Fig. 1 through Fig. 3 show the first embodiment of the present invention, wherein Fig. 1 is a half sectional view of a flexible tube, Fig. 2 is a sectional view showing an outer coat in an enlarged manner, and Fig. 3 is a perspective view of an endoscope; Fig. 4 is a sectional view showing an outer coat of the second embodiment of the present invention in an enlarged manner; Fig. 5 through Fig. 7 show the third embodiment of the present invention, wherein Fig. 5 is a perspective view of an electronic endoscope, Fig. 6 is a half sectional view of a

flexible tube, and Fig. 7 is a sectional view showing an outer coat in an enlarged manner; and Fig. 8 is a sectional view showing an outer coat of the fourth embodiment of the present invention in an enlarged manner.

10 ... flexible tube, 14 ... outer coat, 18 ... inner layer,
19 ... outer layer.

Fig. 1

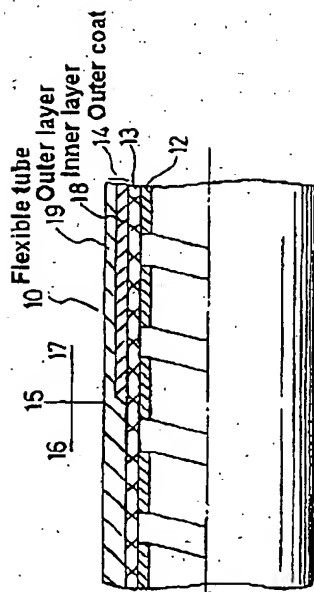


Fig. 4

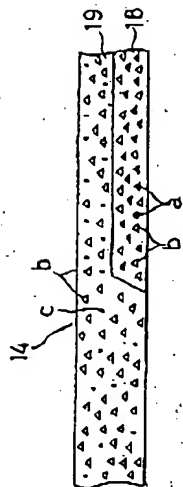


Fig. 2

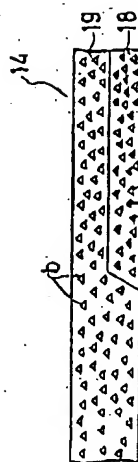


Fig. 5

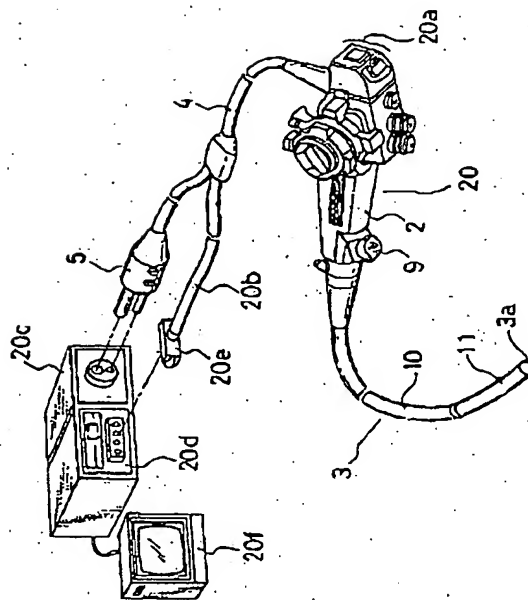


Fig. 3

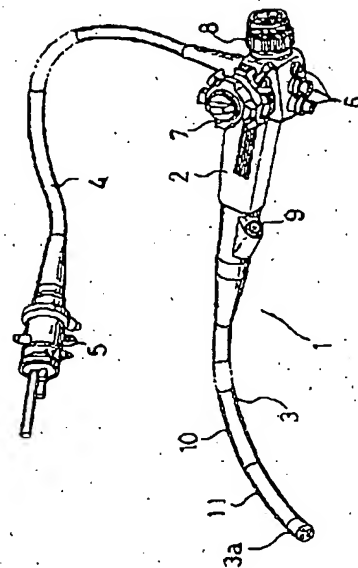


Fig.6

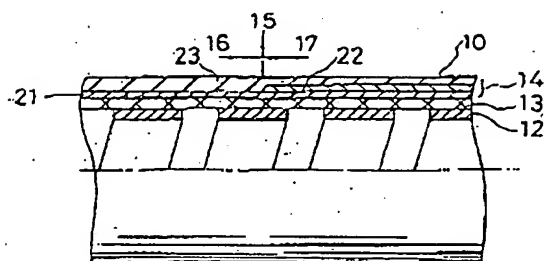


Fig.7

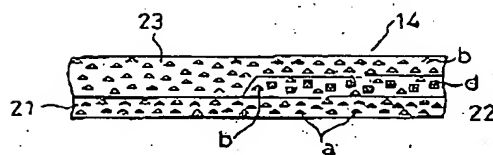


Fig.8

